

(43)公開日 平成15年8月29日(2003.8.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ* (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	J 3 K 0 0 7
			K 5 C 0 5 8
3/20	6 2 4	3/20	6 2 4 B 5 C 0 8 0
	6 4 1		6 4 1 A
			6 4 1 Q
審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2002-95425(P2002-95425)	(71)出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22)出願日	平成14年3月29日(2002.3.29)	(72)発明者	山下 敦弘 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2001-381240(P2001-381240)	(72)発明者	村田 治彦 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
(32)優先日	平成13年12月14日(2001.12.14)	(74)代理人	100100114 弁理士 西岡 伸泰
(33)優先権主張国	日本(JP)		

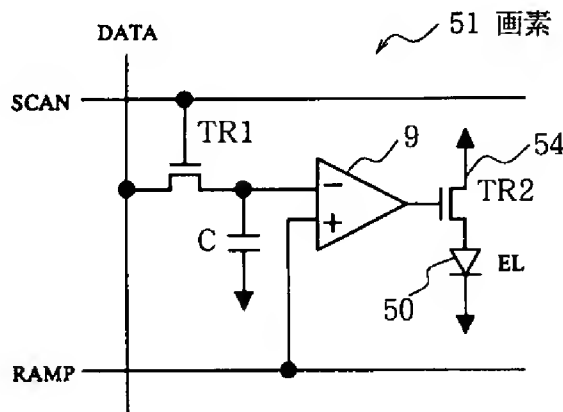
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デジタル駆動型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の画素51をマトリクス状に配列して構成される表示パネルに走査ドライバーとデータドライバーを接続して構成されるデジタル駆動型の有機EL表示装置において、高速の走査によることなく多階調表現を実現する。

【解決手段】 本発明に係る有機ＥＬ表示装置において、各画素５１は、有機ＥＬ素子５０と、オン／オフ制御信号の入力に応じて有機ＥＬ素子５０に対する通電をオン／オフする駆動用トランジスタＴＲ２と、走査ドライバからの走査電圧が印加されて導通状態となる書込み用トランジスタＴＲ１と、書込み用トランジスタＴＲ１が導通状態となることによってデータドライバからのデータ電圧が印加される容量素子Ｃと、所定の変化カーブを有するランプ電圧と容量素子Ｃの出力電圧とを比較して、その結果を駆動用トランジスタＴＲ２にオン／オフ制御信号として供給するコンパレータ９とを具えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画素をマトリクス状に配列して構成される表示パネルに、走査ドライバーとデータドライバーを接続して構成され、表示パネルの各画素は、電流又は電圧の供給を受けて発光する表示素子と、走査ドライバーからの走査電圧が印加されて導通状態となる書き込み素子と、

書き込み素子が導通状態となることによってデータドライバーからのデータ電圧が印加されて、該電圧を保持する電圧保持手段と、

前記電圧保持手段に保持されている電圧の大きさに応じた時間だけ、前記表示素子に電流又は電圧を供給する駆動手段とを具えているデジタル駆動型表示装置。

【請求項2】 前記駆動手段は、所定の変化カーブを有するランプ電圧と前記電圧保持手段の出力電圧とを比較して、その結果に応じて前記表示素子に電流又は電圧を供給するものである請求項1に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項3】 前記駆動手段は、オン／オフ制御信号の入力に応じて、前記表示素子に対する通電をオン／オフする駆動素子と、

所定の変化カーブを有するランプ電圧と前記電圧保持手段の出力電圧とを比較して、その結果を表わす出力信号を前記駆動素子へオン／オフ制御信号として供給する比較素子とを具えている請求項1又は請求項2に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項4】 1画面の表示周期内に1つの走査期間と1つの発光期間が設けられ、走査期間に、走査ドライバーによって各画素の書き込み素子に対する走査電圧の印加が行なわれて、各画素の電圧保持手段にデータ電圧が保持され、発光期間に、前記駆動手段による前記ランプ電圧と電圧保持手段の出力電圧との比較が行なわれて、各画素の表示素子がオン／オフ制御される請求項3に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項5】 ランプ電圧は、データ電圧に拘わらず比較素子の出力信号が駆動素子を常にオンさせることとなる第1の値と、データ電圧に拘わらず比較素子の出力信号が駆動素子を常にオフさせることとなる第2の値との間で変化可能であって、1画面の表示周期内で、走査期間には第2の値を維持し、走査期間以外の発光期間内には、第1の値と第2の値の間で変化する請求項4に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項6】 ランプ電圧は、前記第1の値と第2の値の間で漸増し若しくは漸減する変化カーブを有している請求項5に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項7】 ランプ電圧は、前記第1の値と第2の値の間で γ 補正を考慮した変化カーブを有している請求項5に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項8】 ランプ電圧は、前記第1の値と第2の値の間で一方の値から他方の値を経て一方の値に戻る変化

カーブを有している請求項5に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項9】 1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、奇数番号のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧は、前記第1の値と第2の値で一方の値から他方の値に変化する変化カーブを有し、偶数番号のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧は、前記他方の値から前記一方の値に変化する変化カーブを有している請求項5に記載のデジタル駆動型表示装置。

10 【請求項10】 1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、3原色の内の1色のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧は、前記第1の値と第2の値の間で一方の値から他方の値に変化する変化カーブを有し、他の2色のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧は、前記他方の値から前記一方の値に変化する変化カーブを有している請求項5に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項11】 1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、奇数番号のライン上に並ぶ画素と偶数番号のライン上に並ぶ画素との間で、1画面の表示周期内の走査期間と発光期間の順序が相互に入れ替わっている請求項5に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項12】 1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、3原色の各色のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧は、前記第1の値と第2の値の間の変化率が色毎に異なっている請求項5に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項13】 前記駆動素子は、オン／オフ制御信号をゲートに受けて表示素子に対する通電をオン／オフする駆動用トランジスタによって構成され、前記書き込み素子は、走査電圧をゲートに受けて導通状態となる書き込み用トランジスタによって構成され、前記電圧保持手段は、データ電圧を電荷として蓄積する容量素子によって構成され、比較素子は、ランプ電圧発生回路から供給されるランプ電圧と前記容量素子の出力電圧とを正負一対の入力端子に受けて、比較結果を表わすハイ／ローの信号を出力端子から前記駆動用トランジスタのゲートへ出力するコンパレータによって構成されている請求項3乃至請求項12の何れかに記載のデジタル駆動型表示装置。

40 【請求項14】 コンパレータは、ランプ電圧発生回路から供給されるランプ電圧と前記容量素子の出力電圧とがそれぞれのゲートに印加される一対の電圧比較用トランジスタと、両電圧比較用トランジスタに電流を供給する電流源と、両電圧比較用トランジスタに流れる電流の抵抗となる抵抗要素とを具え、何れか一方の電圧比較用トランジスタに電流が流れることによって電圧変化が発生する点を出力端子としている請求項13に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項15】 何れか一方の電圧比較用トランジスタが駆動用トランジスタとなって、表示素子に対する通電

をオン／オフする請求項14に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項16】 コンパレータは、発光オン／オフ用の一対のトランジスタを具え、発光オン用のトランジスタはランプ電圧と容量素子の出力電圧との差が所定の閾値を越えたときオンとなって、駆動用トランジスタをオンとし、発光オフ用のトランジスタはランプ電圧と所定の直流電圧との差が所定の閾値を越えたときオンとなって、駆動用トランジスタをオフとする請求項13に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項17】 ランプ電圧発生回路は、表示パネルの外部に設けられている請求項13乃至請求項16の何れかに記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項18】 ランプ電圧発生回路は、表示パネルの各画素に設けられており、表示パネルの外部から供給されるスイッチングパルスの供給を受けて、該パルスのハイ若しくはローの期間にコンデンサの充電若しくは放電によってランプ電圧を発生する請求項13乃至請求項16の何れかに記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項19】 ランプ電圧発生回路は、走査期間内に前記コンデンサの充電に伴って流れる電流を遮断するトランジスタを具えている請求項18に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項20】 前記駆動手段は、オン／オフ制御信号の入力に応じて、前記表示素子に対する通電をオン／オフする駆動素子と、電圧保持手段を放電させるための抵抗手段と、電圧保持手段の放電過程における出力電圧と一定電圧とを比較して、その結果を表わす出力信号を前記駆動素子へオン／オフ制御信号として供給する比較素子とを具えている請求項1に記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項21】 1画面を構成する複数本の水平ラインについてのランプ電圧は、1画面の表示周期と同一若しくは略同一のランプ期間を有すると共に、水平ライン毎に位相がずれており、各水平ライン上の全ての画素の電圧保持手段にデータ電圧が印加された直後に、各水平ラインについてのランプ電圧が発生して、各水平ライン上の表示素子の発光が行なわれる請求項1乃至請求項3の何れかに記載のデジタル駆動型表示装置。

【請求項22】 表示素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子である請求項1乃至請求項21の何れかに記載のデジタル駆動型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の如く、複数の画素をマトリクス状に配列して構成される表示パネルを具えた表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、有機エレクトロルミネッセンスデ

ィスプレイ(以下、有機ELディスプレイという)の開発が進んでおり、例えば携帯電話機に有機ELディスプレイを採用することが検討されている。図33及び図34に示す如く、有機ELディスプレイ(1)は、ガラス基板(11)上に、有機発光層(14)を挟んで有機正孔輸送層(15)及び有機電子輸送層(16)を配置して有機層(13)を形成すると共に、該有機層(13)の両側に陽極(12)及び陰極(17)を配置して構成されており、陽極(12)と陰極(17)の間に所定の電圧を印加することによって、有機発光層(14)を発光させるものである。

【0003】陽極(12)は透明なITO(indium tin oxide)を材料とし、陰極(17)は例えばAl-Li合金を材料として、それぞれストライプ状に形成され、互いに交叉する方向にマトリクス配置されている。又、陽極(12)はデータ電極、陰極(17)は走査電極として用いられ、水平方向に伸びる1本の走査電極が選ばれた状態で、垂直方向に伸びる各データ電極に、入力データに応じた電圧を印加することによって、該走査電極と各データ電極の交叉点で有機層(13)を発光させて、1ライン分の表示を行なう。そして、走査電極を順次垂直方向へ切り替えることによって垂直方向に走査し、1フレーム分の表示を行なう。

【0004】この様な有機ELディスプレイの駆動方式としては、上述の如く走査電極とデータ電極を用いて時分割駆動するパッシブマトリクス駆動型の他に、各画素の発光を1垂直走査期間に亘って維持するアクティブマトリクス駆動型が知られている。

【0005】アクティブマトリクス駆動型の有機ELディスプレイにおいては、図4に示す如く、各画素(52)に、有機層の一部によって構成される有機EL素子(50)と、有機EL素子(50)に対する通電を制御する駆動用トランジスタTR2と、走査電極による走査電圧SCANの印加に応じて導通状態となる書き込み用トランジスタTR1と、該書き込み用トランジスタTR1が導通状態となることによってデータ電極からのデータ電圧DATAが印加されて電荷を蓄積する容量素子Cとが配備され、該容量素子Cの出力電圧が駆動用トランジスタTR2のゲートに印加されている。

【0006】先ず、各走査電極に順次電圧を印加し、同一走査電極に繋がっている複数の第1トランジスタTR1を導通状態にし、この走査に同期して各データ電極にデータ電圧(入力信号)を印加する。このとき、第1トランジスタTR1が導通状態であるので、該データ電圧は容量素子Cに蓄積される。次に、この容量素子Cに蓄積されたデータ電圧の電荷量によって第2トランジスタTR2の動作状態が決まる。例えば、第2トランジスタTR2がオンになったときは、該第2トランジスタTR2を経て有機EL素子(50)にデータ電圧に応じた大きさの電流が供給される。この結果、データ電圧に応じた明るさで該有機EL素子(50)が点灯する。この点灯状態は、

1 垂直走査期間に亘って保持されることになる。

【0007】上述の如く、有機EL素子(50)にデータ電圧に応じた大きさの電流を供給して、該有機EL素子(50)をデータ電圧に応じた明るさで点灯させるアナログ駆動方式の有機ELディスプレイに対し、有機EL素子(50)にはデータ電圧に応じたデューティ比を有するパルス電流を供給することによって多階調を表現する、デジタル駆動型の有機ELディスプレイが提案されている(例えば特開平10-312173号)。

【0008】デジタル駆動型の有機ELディスプレイにおいては、図6(a)に示す如く、1画面の表示周期である1フィールド(若しくは1フレーム)を複数(N)のサブフィールド(若しくはサブフレーム)SFに分割し、各サブフィールドSFは、走査期間と発光期間によって構成する。ここで、1つのフィールドに含まれる走査期間は全て同じ長さを有しているが、発光期間は、2のn乗($n=0, 1, 2, \dots, N-1$)の長さに変化している。図示する例($N=4$)では4つの発光期間がそれぞれ8, 4, 2, 1の長さに設定されており、各発光期間のオン/オフによって16階調の表現が可能となっている。

【0009】上述のサブフィールド駆動においては、各サブフィールドSFにおいて、走査期間内に、図5に示す如く各画素(53)を構成する書込み用トランジスタTR1に走査電圧を印加して、容量素子Cにそのサブフィールドの2値データを書き込み、その後の発光期間に、駆動用トランジスタTR2により、有機EL素子(50)に対して2値データに応じて電流を供給する。尚、サブフィールド駆動においては、図5に示す如く各画素(53)を構成する駆動用トランジスタTR2に電流を供給するラインに、オン/オフスイッチSWを設けることによって、各画素のEL素子(50)の各サブフィールドにおける発光開始時刻及び発光終了時刻を揃えることが出来る。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のサブフィールド駆動法を採用した有機ELディスプレイにおいては、1フィールド内の複数のサブフィールドのそれぞれで全水平走査線に対する走査が必要であるため、多階調化に伴って高速の走査が必要となる問題や、擬似輪郭が発生する問題があった。そこで本発明の目的は、多階調化のために高速の走査は不要であり、擬似輪郭が発生することのないデジタル駆動型の表示装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決する為の手段】本発明に係る有機EL表示装置は、複数の画素をマトリクス状に配列して構成される表示パネルに、走査ドライバーとデータドライバーを接続して構成される。そして、表示パネルの各画素は、電流又は電圧の供給を受けて発光する表示素子と、走査ドライバーからの走査電圧が印加されて導通状態となる

書込み素子と、書込み素子が導通状態となることによってデータドライバーからのデータ電圧が印加されて、該電圧を保持する電圧保持手段と、前記電圧保持手段に保持されている電圧の大きさに応じた時間だけ、前記表示素子に電流又は電圧を供給する駆動手段とを具えている。

【0012】具体的には、前記駆動手段は、所定の変化カーブを有するランプ電圧と前記電圧保持手段の出力電圧とを比較して、その結果に応じて前記表示素子に電流又は電圧を供給するものである。例えば、前記駆動手段は、オン/オフ制御信号の入力に応じて、前記表示素子に対する通電をオン/オフする駆動素子と、所定の変化カーブを有するランプ電圧と前記電圧保持手段の出力電圧とを比較して、その結果を表わす出力信号を前記駆動素子へオン/オフ制御信号として供給する比較素子とによって構成することが出来る。

【0013】上記本発明のデジタル駆動型表示装置においては、1画面の表示周期内の走査期間にて、各画素を構成する書込み素子に走査ドライバーからの走査電圧を印加して、書込み素子を導通状態とすることによって、電圧保持手段に、データドライバーからのデータ電圧が印加されて、該電圧が保持される。一方、1画面の表示周期内の発光期間内には、所定の変化カーブを有するランプ電圧が比較素子に印加され、該比較素子は、前記ランプ電圧と電圧保持手段の出力電圧(データ電圧)とを比較する。ここで、ランプ電圧は所定の変化カーブで変化するので、データ電圧の大きさに応じた時点でランプ電圧とデータ電圧の大小関係が逆転することになる。従って、比較素子の出力信号は、データ電圧に応じた期間だけ、ハイ又はローの何れか一方の値をとることになる。即ち、データ電圧がパルス幅変調されて、駆動素子に対するオン/オフ制御信号が作成されることになる。該オン/オフ制御信号によって駆動素子がオン/オフ制御され、表示素子への通電がオン/オフされることになる。

【0014】具体的には、表示素子是有機EL素子であって、1画面の表示周期内に1つの走査期間と1つの発光期間が設けられ、走査期間に、走査ドライバーによって各画素の書込み素子に対する走査電圧の印加が行なわれて、各画素の電圧保持手段にデータ電圧が保持され、発光期間に、比較素子による前記ランプ電圧と電圧保持手段の出力電圧との比較が行なわれて、各画素の有機EL素子への通電がオン/オフされる。

【0015】具体的構成において、ランプ電圧は、データ電圧に拘わらず比較素子の出力信号が駆動素子を常にオンさせることとなる第1の値と、データ電圧に拘わらず比較素子の出力信号が駆動素子を常にオフさせることとなる第2の値との間で変化可能であって、1画面の表示周期内で、走査期間には第2の値を維持し、走査期間以外の発光期間内には、第1の値と第2の値の間で変化する。従って、走査期間には、駆動素子がオフとなり、有

機E L素子への通電は常にオフとなる。走査期間以外の発光期間内には、データ電圧に応じた期間だけ駆動素子がオンとなり、有機E L素子への通電がオンとなる。

【0016】例えば、ランプ電圧は、前記第1の値と第2の値の間で漸増し若しくは漸減する変化カーブを有するものであって、該変化カーブが直線の場合には、データ電圧の大きさに比例した時間だけ有機E L素子を発光させることが出来る。変化カーブを任意の曲線とすれば、データ電圧の大きさに対する有機E L素子の発光時間を任意に調整することが可能であって、例えば γ 補正を考慮した変化カーブを採用すれば、 γ 補正回路を別途設けることなく、必要な γ 補正を施すことが出来る。

【0017】又、第1の値と第2の値の間で一方の値から他方の値を経て一方の値に戻る変化カーブを採用すれば、1画面の表示周期内において、走査期間以外の発光期間の中央部で有機E L素子を発光させることが出来る。

【0018】又、1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、奇数番号のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧は、前記第1の値と第2の値の間で一方の値から他方の値に変化する変化カーブを有し、偶数番号のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧は、前記他方の値から前記一方の値に変化する変化カーブを有する構成を採用することが出来る。該構成によれば、奇数番号のライン上に並ぶ画素の有機E L素子が発光する期間と、偶数番号のライン上に並ぶ画素の有機E L素子が発光する期間とが互いにずれることになり、これによって、1画面を構成する複数の有機E L素子へ流れる電流の総量を時間的に分散させることが出来る。

【0019】又、1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、3原色の内の1色のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧は、前記第1の値と第2の値の間で一方の値から他方の値に変化する変化カーブを有し、他の2色のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧は、前記他方の値から前記一方の値に変化する変化カーブを有する構成を採用することが出来る。該構成によれば、前記1色のライン上に並ぶ画素の有機E L素子が発光する期間と、前記他の2色のライン上に並ぶ画素の有機E L素子を発光する期間とが互いにずれることになり、これによって、1画面を構成する複数の有機E L素子へ流れる電流の総量を時間的に分散させることが出来る。

【0020】又、1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、奇数番号のライン上に並ぶ画素と偶数番号のライン上に並ぶ画素との間で、1画面の表示周期内の走査期間と発光期間の順序が相互に入れ替わっている構成を採用することが出来る。該構成によれば、奇数番号のライン上に並ぶ画素の有機E L素子が発光する期間と、偶数番号のライン上に並ぶ画素の有機E L素子が発光する期間とが、1画面の表示期間の前半と後半にずれることになり、これによって、1画面を構成する複数の

有機E L素子へ流れる電流の総量を時間的に分散させることが出来る。

【0021】更に又、1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、3原色の各色のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧の変化率(傾斜)が色毎に異なっている構成を採用することが出来る。該構成によれば、1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、3原色の各色のライン上に並ぶ画素について、データ電圧に対する発光期間の比率を色毎に変化させることが出来、これによって、ホワイトバランスの調整が可能である。

【0022】

【発明の効果】本発明に係るデジタル駆動型表示装置によれば、1画面の表示周期内に全水平走査線に対する走査を1回行なうだけで多階調表現が可能であるので、高速の走査は不要であり、然も擬似輪郭が発生することはない。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明を有機E L表示装置に実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。本発明に係る有機E L表示装置は、図1に示す如く、複数の画素をマトリクス状に配列して構成される表示パネル(5)に、走査ドライバー(3)とデータドライバー(4)を接続して構成されている。TV受信機等の映像ソースから供給される映像信号は、映像信号処理回路(6)へ供給されて、映像表示に必要な信号処理が施され、これによって得られるRGB 3原色の映像信号が、有機E Lディスプレイ(2)のデータドライバー(4)へ供給される。

【0024】又、映像信号処理回路(6)から得られる水平同期信号Hsync及び垂直同期信号Vsyncがタイミング信号発生回路(7)へ供給され、これによって得られるタイミング信号が走査ドライバー(3)及びデータドライバー(4)へ供給される。更に、タイミング信号発生回路(7)から得られるタイミング信号がランプ電圧発生回路(8)へ供給され、これによって、後述の如く有機E Lディスプレイ(2)の駆動に用いられるランプ電圧が生成され、該ランプ電圧が表示パネル(5)の各画素へ供給される。尚、図1に示す各回路、各ドライバー及び有機E Lディスプレイには電源回路(図示省略)が接続されている。

【0025】表示パネル(5)は、図3に示す回路構成の画素(51)をマトリクス状に配列して構成されている。各画素(51)は、有機層によって構成される有機E L素子(50)と、ゲートに対するオン/オフ制御信号の入力に応じて有機E L素子(50)に対する通電をオン/オフする駆動用トランジスタTR2と、前記走査ドライバーからの走査電圧がゲートに印加されて導通状態となる書き込み用トランジスタTR1と、書き込み用トランジスタTR1が導通状態となることによって前記データドライバーからのデータ電圧が印加される容量素子Cと、前記ランプ電圧

発生回路から供給されるランプ電圧と容量素子Cの出力電圧とが正負一對の入力端子に供給されて、両電圧を比較するコンパレータ(9)とを具え、コンパレータ(9)の出力信号が駆動用トランジスタTR2のゲートへ供給されている。

【0026】駆動用トランジスタTR2のソースには電流供給ライン(54)が接続され、駆動用トランジスタTR2のドレインは有機EL素子(50)に接続されている。書込み用トランジスタTR1の一方の電極(例えばソース)には前記データドライバが接続され、書込み用トランジスタTR1の他方の電極(例えばドレイン)は、容量素子Cの一端に接続されると共に、コンパレータ(9)の反転入力端子に接続されている。コンパレータ(9)の非反転入力端子には前記ランプ電圧発生回路(8)の出力端子が接続されている。

【0027】上記有機ELディスプレイ(2)においては、図6(b)に示す様に、1フィールド期間が、前半の走査期間と、後半の発光期間とに分割される。走査期間には、各水平ラインについて、各画素(51)を構成する書込み用トランジスタTR1に走査ドライバからの走査電圧が印加され、書込み用トランジスタTR1が導通状態となり、これによって、容量素子Cには、データドライバからのデータ電圧が印加され、該電圧が電荷として蓄積される。この結果、有機ELディスプレイ(2)を構成する全ての画素に対して、1フィールド分のデータが設定されることになる。

【0028】又、ランプ電圧発生回路(8)は、図6(c)に示す如く1フィールド期間毎に、前半の走査期間ではハイの電圧値を維持し、後半の発光期間では、ローの電圧値からハイの電圧値まで直線的に変化するランプ電圧を発生する。前半の走査期間に、ランプ電圧発生回路(8)からのハイの電圧がコンパレータ(9)の非反転入力端子に印加されることによって、コンパレータ(9)の出力は、反転入力端子への入力電圧に拘わらず図6(d)に示す如く常にハイとなる。又、後半の発光期間にランプ電圧発生回路(8)からのランプ電圧がコンパレータ(9)の非反転入力端子に印加されると同時に、容量素子Cの出力電圧(データ電圧)がコンパレータ(9)の反転入力端子に印加されることによって、コンパレータ(9)の出力は、図6(d)に示す如く両電圧の比較結果に応じてロー及びハイの2つの値をとる。即ち、ランプ電圧がデータ電圧を下回っている期間はコンパレータの出力がローとなり、ランプ電圧がデータ電圧を上回っている期間はコンパレータの出力がハイとなる。ここで、コンパレータの出力がローとなる期間の長さは、データ電圧の大きさに比例することになる。

【0029】この様にして、コンパレータ(9)の出力がデータ電圧の大きさに比例する期間だけローとなることによって、該期間だけ駆動用トランジスタTR2がオンとなり、有機EL素子(50)への通電がオンとなる。この

結果、表示パネル(5)を構成する各画素(51)の有機EL素子(50)は、1フィールド期間内で、各画素(51)に対するデータ電圧の大きさに比例する期間だけ発光することになり、これによって多階調の表現が実現される。

【0030】上述の如く、本発明に係る有機EL表示装置によれば、1フィールド期間内に1回の走査を行なうだけで多階調表現が行なわれるので、高速の走査は不要であり、然も擬似輪郭が発生することはない。又、本発明に係る有機EL表示装置は、デジタル駆動方式を採用しているため、駆動用トランジスタTR2の特性のばらつきに影響され難く、然も、電源電圧の低減による低消費電力化が可能である。

【0031】尚、上記実施例では、ランプ電圧の変化カーブを増大方向の直線としたが、任意の曲線とすることによって、データ電圧の大きさに対する有機EL素子(50)の発光時間を任意に調整することも可能である。例えば図6(e)の①に示す様に、 γ 補正を考慮した変化カーブを採用すれば、 γ 補正回路を別途設けることなく、必要な γ 補正を施すことが出来る。

【0032】又、図6(e)の②に示す様に、ランプ電圧の変化カーブの傾斜を逆にすることによって、ランプ期間の後半に発光期間を設けることが可能である。又、コンパレータ(9)に対する2つの入力を正負逆転させた場合には、図6(e)の③又は④に示す様に、ランプ電圧も正負逆転させればよい。又、ランプ電圧の変化カーブとして、図6(e)の⑤に示す様にローからハイを経てローに戻る三角波状の変化カーブを採用すれば、ランプ期間の中央部で有機EL素子(50)を発光させることが出来る。

【0033】又、図7(a)(b)に示す様に、1フィールド期間の水平又は垂直ラインの内、奇数番号のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧と、偶数番号のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧とを、変化率が正負逆の変化カーブで変化させることによって、奇数番号のライン上に並ぶ画素の有機EL素子が発光する期間と、偶数番号のライン上に並ぶ画素の有機EL素子が発光する期間とを互いにずらすことが出来る。これによって、1画面を構成する複数の有機EL素子へ流れる電流の総量を時間的に分散させることが出来る。

【0034】又、図7(c)に示す如く、RGB3原色の内、1色(例えばG)のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧と、他の2色(例えばR及びB)のライン上に並ぶ画素についてのランプ電圧とを、変化率が正負逆の変化カーブで変化させることによって、上記と同様に、1画面を構成する複数の有機EL素子へ流れる電流の総量を時間的に分散させることが出来る。

【0035】又、図8(a)(b)に示す様に、1画面を構成する複数の水平又は垂直ラインの内、奇数番号のライン上に並ぶ画素についての1フィールド期間と、偶数番号のライン上に並ぶ画素についての1フィールド期間と

を、互いに2分の1周期だけずらすことによって、奇数番号のライン上に並ぶ画素についての発光期間と、偶数番号のライン上に並ぶ画素について発光期間とを、互いに2分の1周期だけずらすことが出来る。これによって、1画面を構成する複数の有機EL素子へ流れる電流の総量を時間的に分散させることが出来る。又、走査速度を低下させることが出来る。又、図32(a)(b)に示す様に、RGB毎に走査期間と発光期間をずらすことも可能であって、これによって、電流量を分散させることが出来ると共に、RGB毎にランプ電圧を変えることが出来る。

【0036】更に又、図9(a)(b)に示す如く、RGB3原色の各色のライン上に並ぶ画素について、ランプ電圧の変化率(傾斜)を色毎に変えることによって、データ電圧に対する発光期間の比率を色毎に変化させることも可能であって、これによってホワイトバランスの調整が可能である。この場合、図2に示す如く、3原色の各色のライン毎に、Rランプ電圧発生回路(81)、Gランプ電圧発生回路(82)及びBランプ電圧発生回路(83)を設ける。

【0037】図10は、コンパレータ(9)の具体的構成を表わしている。図示の如く、コンパレータ(9)は複数のトランジスタTR3〜TR7から構成されている。トランジスタTR3のゲートには、定電圧供給ラインCONSTから一定の電圧が印加されて、定電流源が構成されている。トランジスタTR4のゲートにはコンデンサCの出力電圧(データ電圧)が印加され、トランジスタTR5のゲートにはランプ電圧が印加されている。トランジスタTR6及びTR7はそれぞれ抵抗としての機能を発揮するものである。データ電圧がランプ電圧を上回っている状態では、トランジスタTR4に電流が流れて、コンパレータ出力はハイとなるが、ランプ電圧がデータ電圧を上回っている状態では、トランジスタTR5に電流が流れて、コンパレータ出力はローとなる。上記コンパレータ(9)においては、図11に示す如く走査期間内にデータ電圧が変化した後、発光期間内にランプ電圧の値が徐々に上昇して、ランプ電圧がデータ電圧を上回ることにより、コンパレータ出力はハイからローに切り替わって、駆動用トランジスタTR2が導通し、有機EL素子(50)に電流が流れることになる。

【0038】図12に示すコンパレータ(9)は、図10に示す抵抗成分としての一方のトランジスタTR6を省略したものである。該コンパレータ(9)によっても同様に、ランプ電圧がデータ電圧を上回ることにより、コンパレータ出力はハイからローに切り替わって、駆動用トランジスタTR2が導通し、有機EL素子(50)に電流が流れることになる。

【0039】図13に示すコンパレータ(9)は、図10に示す抵抗成分としての一方のトランジスタTR6、TR7の結線状態を図示の如く変更したものである。該コ

ンパレータ(9)によっても同じ機能が得られる。図14に示すコンパレータ(9)は、図10に示す定電流源となるトランジスタTR3と、抵抗成分としての一方のトランジスタTR6、TR7の配置を、正負逆転させたものであって、プラス側に定電流源となるトランジスタTR3'、マイナス側に抵抗成分としてのトランジスタTR6'、TR7'を配置している。これに伴って、電圧比較用の一方のトランジスタTR4'、TR5'はpチャンネル型が採用され、抵抗成分としてのトランジスタTR6'、TR7'はnチャンネル型が採用されている。

【0040】図15に示すコンパレータ(9)は、図14に示す駆動用トランジスタTR2を省略して、電圧比較用の一方のトランジスタTR4'、TR5'の内、一方のトランジスタTR5'のドレインに有機EL素子(50)を接続して、該トランジスタTR5'によって有機EL素子(50)に流れる電流をオン/オフするものである。

【0041】図16に示すコンパレータ(9)は、図10に示す定電流源としてのトランジスタTR3をプラス側に配置したものであって、これに伴ってpチャンネル型のトランジスタTR3'が採用されている。図17に示すコンパレータ(9)は、抵抗成分としての一方のトランジスタTR6、TR7としてデプレッション型のトランジスタを採用したものである。

【0042】図18に示すコンパレータ(9)は、発光オン/オフ用の一方のトランジスタTR8、TR9と、抵抗成分としてのデプレッション型のトランジスタTR10とを具えている。発光オン用のトランジスタTR8のゲートにはデータ電圧が印加され、ソースにはランプ電圧が印加され、ドレインにはトランジスタTR10を介して電圧源Vccが接続されている。又、発光オフ用のトランジスタTR9のゲートには一定の直流電圧DCが印加され、ソースにはランプ電圧が印加され、ドレインにはデータ電圧が印加されている。

【0043】図19に示す如く、走査期間においてデータ電圧(A点の電圧)が変化した後、発光期間において、ランプ電圧が低下してデータ電圧(A点の電圧)との差が増大し、発光オン用のトランジスタTR8のゲートーソース間のスレッショルドレベルVthを上回ると、該トランジスタTR8が導通して、駆動用トランジスタTR2のゲート電圧(B点の電圧)が低下し、これによって駆動用トランジスタTR2が導通して、有機EL素子(50)に電流が流れ、発光が開始される。その後、更にランプ電圧が低下して直流電圧DCとの差が増大し、発光オフ用のトランジスタTR9のゲートーソース間のスレッショルドレベルVthを上回ると、該トランジスタTR9が導通して、発光オン用のトランジスタTR8のゲートーソース間の電位差を低下させる。これによって該トランジスタTR8がオフとなり、駆動用トランジスタTR2のゲート電圧(B点の電圧)が上昇する。この結果、駆動用トランジスタTR2がオフとなり、有機EL素子(50)

0)の通電が停止されて、発光が終了することになる。

【0044】上記コンパレータ(9)においては、発光オン用のトランジスタTR8と発光オフ用のトランジスタTR9とが採用されているので、仮に画素間で両トランジスタのゲートソース間のスレッシュホールドレベル V_{th} にバラツキがあったとしても、画素内で両トランジスタのスレッシュホールドレベル V_{th} が揃っていれば、図19に示す如く発光オンの時期と発光オフの時期が同様にずれるので、発光期間にバラツキが生じることはない。

【0045】図20に示すコンパレータ(9)は、図18に示すB点と駆動用トランジスタTR2との間に、一対のゲート電圧オン/オフ用のトランジスタTR11、TR12を介在させたものである。又、直流電圧DC及びランプ電圧が、図18とは正負逆転されており、これに伴ってトランジスタTR8'、TR9'、TR10'としてpチャンネル型のトランジスタが採用されている。B点の電位が閾値を上回ると、ゲート電圧オン用のトランジスタTR11が導通して、C点の電位がローとなり、B点の電位が閾値を下回ると、ゲート電圧オフ用のトランジスタTR12が導通して、C点の電位がハイとなる。

【0046】従って、図21に示す如く、走査期間においてデータ電圧(A点の電圧)が変化した後、発光期間において、ランプ電圧が上昇してデータ電圧(A点の電圧)との差が増大し、発光オン用のトランジスタTR8'のゲートソース間のスレッシュホールドレベル V_{th} を上回ると、該トランジスタTR8'が導通する。これによってB点の電圧が上昇し、ゲート電圧オン用のトランジスタTR11が導通して、C点の電位がローとなる。この結果、駆動用トランジスタTR2が導通して、有機EL素子(50)に電流が流れ、発光が開始される。その後、更にランプ電圧が上昇して直流電圧DCとの差が増大し、発光オフ用のトランジスタTR9'のゲートソース間のスレッシュホールドレベル V_{th} を上回ると、該トランジスタTR9'が導通して、発光オン用のトランジスタTR8'のゲートソース間の電位差を低下させる。これによって該トランジスタTR8'がオフとなり、B点の電圧が低下し、ゲート電圧オフ用のトランジスタTR12が導通して、C点の電位がハイとなる。この結果、駆動用トランジスタTR2がオフとなり、有機EL素子(50)の通電が停止されて、発光が終了することになる。

【0047】上記コンパレータ(9)においては、発光オン用のトランジスタTR8'と発光オフ用のトランジスタTR9'とが採用されているので、仮に画素間で両トランジスタのゲートソース間のスレッシュホールドレベル V_{th} にバラツキがあったとしても、画素内で両トランジスタのスレッシュホールドレベル V_{th} が揃っていれば、図21に示す如く発光期間にバラツキが生じることはない。然も、駆動用トランジスタTR2のゲート電圧(C点の電圧)は、発光期間中、一定値を維持するので、駆

動用トランジスタTR2の動作に高い信頼性が得られる。

【0048】上述の各実施例では、有機ELディスプレイ(2)の外部に設けたランプ電圧発生回路(8)からランプ電圧の供給を受けているが、有機ELディスプレイ(2)を構成する各画素の内部でランプ電圧を発生させることも可能である。例えば図22に示すランプ電圧発生回路(80)は、スイッチングパルスSWを受けてオン/オフするトランジスタTR13と、該トランジスタTR13が導通することによって充電されるコンデンサC1と、放電用の抵抗として機能するデプレッション型のトランジスタTR14とを具え、コンデンサC1の放電時の電圧をランプ電圧として、コンパレータの+端子に印加するものである。スイッチングパルスSWは図23に示す如く発光期間内でハイからローに切り替わるものであって、スイッチングパルスSWがハイの期間に、前記トランジスタTR13が導通して、コンデンサC1が充電され、スイッチングパルスSWがローの期間に、前記トランジスタTR13がオフとなって、コンデンサC1が放電される。コンデンサC1は放電に伴って徐々に電圧が降下し、図23に示す如くコンパレータ(9)の+端子に印加される電圧がランプ電圧となるのである。

【0049】図24に示すランプ電圧発生回路(80)は、図22に示すトランジスタTR13を正電源側から負電源側に移設したものであって、コンデンサC1の放電時の電圧をランプ電圧として、コンパレータの+端子に印加するものである。スイッチングパルスSWは図25に示す如く発光期間内でハイからローに切り替わるものであって、スイッチングパルスSWがハイの期間に、前記トランジスタTR13が導通して、コンデンサC1が充電され、スイッチングパルスSWがローの期間に、前記トランジスタTR13がオフとなって、コンデンサC1が放電される。コンデンサC1は放電に伴って徐々に電圧が上昇し、図25に示す如くコンパレータ(9)の+端子に印加される電圧がランプ電圧となるのである。

【0050】図26に示すランプ電圧発生回路(80)は、図22に示すデプレッション型トランジスタTR14に直列にトランジスタTR15を接続して、該トランジスタTR15のゲートに第2のスイッチングパルスSW2を供給するものである。第1のスイッチングパルスSW1は図27に示す如く走査期間内でローからハイに切り替わるものであって、該スイッチングパルスSW1がハイの期間に、前記トランジスタTR13が導通して、コンデンサC1が充電され、該スイッチングパルスSW1がローの期間に、前記トランジスタTR13がオフとなって、コンデンサC1が放電される。又、第2のスイッチングパルスSW2は発光期間内でローからハイに切り替わるものであって、該スイッチングパルスSW2がローの期間に、トランジスタTR15がオフとなって、抵抗素子としてのトランジスタTR14に電流が流れることを阻止

する。該スイッチングパルスSW2がハイの期間は、トランジスタTR15がオンとなって、抵抗素子としてのトランジスタTR14に電流が流れることを許容する。この様に、走査期間にトランジスタTR14に電流が流れることがないので、電力消費が節減される。

【0051】上述の各実施例では、コンパレータ(9)の+端子にランプ電圧を印加しているが、該+端子には一定電圧を印加する一方、データ電圧に応じてランプ電圧のレベルを変化させ、該ランプ電圧をコンパレータ(9)の-端子に印加することによって、発光期間を制御することも可能である。例えば図28に示す如く、コンデンサCの出力端に、スイッチングパルスSWによってオン／オフ制御されるトランジスタTR16を介して、抵抗素子としてのデプレッション型のトランジスタTR17を接続した構成を採用することが出来る。該構成において、スイッチングパルスSWは走査期間にロー、発光期間にハイとなるものであって、該スイッチングパルスSWがローの期間には、トランジスタTR16がオフとなつて、コンデンサCが充電される。又、該スイッチングパルスSWがハイの期間には、トランジスタTR16がオンとなつて、抵抗素子としてのトランジスタTR17によってコンデンサCの放電が行なわれる。

【0052】従つて、図29に示す如く、走査期間においてコンパレータ(9)の-端子に印加される電圧は、データ電圧に応じてレベルが変化し、該データ電圧は、スイッチングパルスSWがローからハイに切り替わつてコンデンサCの放電が行なわれる過程で、徐々に低下することになる。-端子の電圧が+端子の電圧を上回っている状態ではコンパレータ(9)の出力がローとなつて、駆動用トランジスタTR2が導通し、有機EL素子(50)に電流が流れることになる。その後、-端子の電圧が+端子の電圧を下回ると、コンパレータ(9)の出力がハイとなつて、駆動用トランジスタTR2がオフとなり、有機EL素子(50)に流れる電流が遮断される。この結果、データ電圧の大きさに応じて、有機EL素子(50)の発光期間が変化することになる。

【0053】図6や図7に示す実施例では、有機ELディスプレイ(2)を構成する全ての画素について、前半の走査期間内でデータの書込みを行なった後、後半の発光期間でデータに応じた発光制御を行なっているため、ある程度は高速の走査が必要となる。又、図8に示す実施例では、奇数ラインと偶数ラインで走査期間と発光期間を入れ替えているため、走査速度は低下するが、走査速度に制限がある場合は、発光期間が短くなってしまう欠点がある。

【0054】そこで、図30及び図31に示す実施例では、水平ライン毎にランプ電圧の位相をずらすことによって、各水平ラインについてのデータ書込み直後に各水平ラインについての発光を行なっている。図30に示す如く、ランプ電圧発生回路(8)から出力されるデジタル

信号としてのランプ電圧は、水平ライン毎に遅延回路(84)とDAコンバータ(85)を経て、各水平ラインの各画素に供給される。これによって、各水平ラインに供給されるランプ電圧は、図31に示す様に第1ラインから最終ラインまで一定の遅延時間ずつ位相がずれることになる。尚、データドライバー(4)から供給されるデータの書込みは、各水平ラインのランプ電圧が上昇する直前に行なわれる。従つて、各水平ラインについてのランプ電圧は、図31の如く1フレーム期間に亘つてローからハイ(若しくはハイからロー)に変化する緩やかな傾斜を有するものとなり、1フレーム期間の殆どを発光期間とすることが出来る。又、全ての水平ラインについての走査は、1フレーム期間の殆どを費やして行なうことが出来るので、走査速度は遅いものであつてもよい。更に又、画素毎の発光時刻が分散するため、表示パネル内の電源ラインの電圧降下の影響が軽減されることになる。

【0055】尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、上記実施例では、表示素子として有機EL素子を用いているが、これに限らず、電流の供給を受けて発光するものであれば、他の種々の表示素子を採用して、本発明の表示装置を構成することも可能である。又、コンパレータ(9)が十分な電流駆動能力を有している場合には、駆動用トランジスタTR2は省略して、コンパレータ(9)の出力端子を直接に有機EL素子(50)に接続する構成を採用することも可能である。この場合、図6(e)③に示すランプ電圧を採用し、或いは図6(c)に示すランプ電圧を作用するときには、図3に示すコンパレータ(9)の非反転入力端子と反転入力端子の接続を逆にする必要がある。該構成によれば、表示素子として電圧駆動型素子を採用することが可能である。又、図10に示すコンパレータにおいて、定電圧供給ラインCONSTの電圧をトランジスタTR3のソース電位に設定することにより、走査期間にはコンパレータ(9)に電流を流さない構成も採用可能である。これによって、消費電力の節減が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る有機EL表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る有機EL表示装置の他の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の有機EL表示装置の表示パネルを構成する各画素の回路図である。

【図4】従来のアクティブマトリクス駆動型有機ELディスプレイを構成する各画素の回路図である。

【図5】サブフィールド駆動法を採用した有機ELディスプレイを構成する各画素の回路図である。

【図6】従来と本発明における走査期間と発光期間のタイミングと、本発明におけるランプ電圧の種々の波形例を示す図である。

【図7】本発明における走査期間と発光期間のタイミングとランプ電圧の他の波形例を示す図である。

【図8】本発明における走査期間と発光期間のタイミングとランプ電圧の更に他の波形例を示す図である。

【図9】本発明における走査期間と発光期間のタイミングとランプ電圧の更に他の波形例を示す図である。

【図10】コンパレータの具体的構成を示す回路図である。

【図11】該コンパレータの動作を示す波形図である。

【図12】コンパレータの他の具体的構成を示す回路図である。

【図13】コンパレータの他の具体的構成を示す回路図である。

【図14】コンパレータの他の具体的構成を示す回路図である。

【図15】コンパレータの他の具体的構成を示す回路図である。

【図16】コンパレータの他の具体的構成を示す回路図である。

【図17】コンパレータの他の具体的構成を示す回路図である。

【図18】コンパレータの他の具体的構成を示す回路図である。

【図19】該コンパレータの動作を示す波形図である。

【図20】コンパレータの他の具体的構成を示す回路図である。

【図21】該コンパレータの動作を示す波形図である。

【図22】画素に内蔵したランプ電圧発生回路の具体的構成を示す図である。

【図23】該ランプ電圧発生回路の動作を示す波形図である。

【図24】画素に内蔵したランプ電圧発生回路の他の具体的構成を示す図である。

【図25】該ランプ電圧発生回路の動作を示す波形図である。

【図26】画素に内蔵したランプ電圧発生回路の他の具体的構成を示す図である。

【図27】該ランプ電圧発生回路の動作を示す波形図である。

【図28】データ電圧に応じてランプ電圧のレベルを変化させる画素の回路図である。

【図29】該回路の動作を示す波形図である。

【図30】水平ライン毎にランプ電圧の位相をずらす有機EL表示装置の構成を示すブロック図である。

【図31】該有機EL表示装置の動作を示す波形図である。

【図32】本発明における走査期間と発光期間のタイミングとランプ電圧の他の波形例を示す図である。

【図33】パッシブマトリクス駆動型有機ELディスプレイの積層構造を示す図である。

【図34】パッシブマトリクス駆動型有機ELディスプレイの一部破断斜視図である。

【符号の説明】

(2) 有機ELディスプレイ

(3) 走査ドライバー

(4) データドライバー

(5) 表示パネル

(51) 画素

(50) 有機EL素子

TR1 書き込み用トランジスタ

TR2 駆動用トランジスタ

C 容量素子

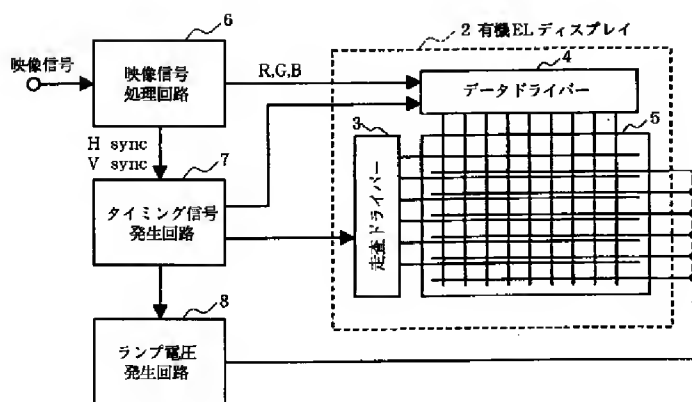
(9) コンパレータ

(6) 映像信号処理回路

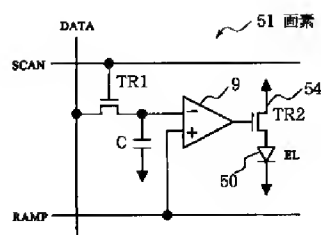
(7) タイミング信号発生回路

(8) ランプ電圧発生回路

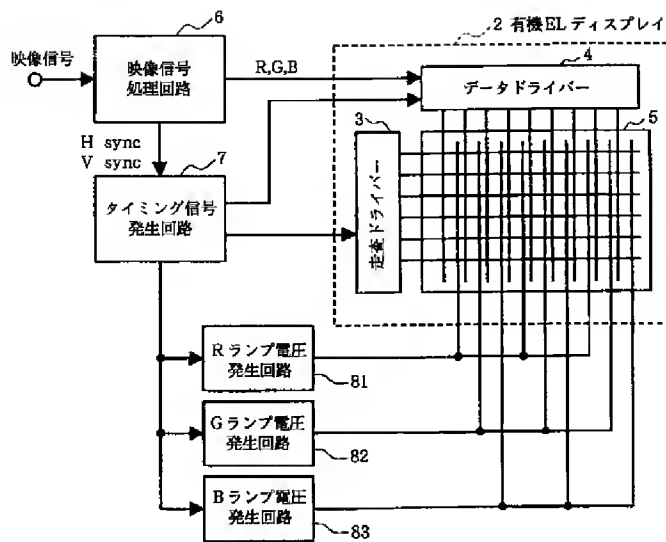
【図1】



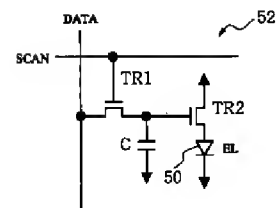
【図3】



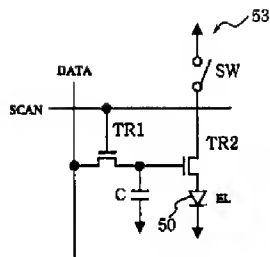
【図2】



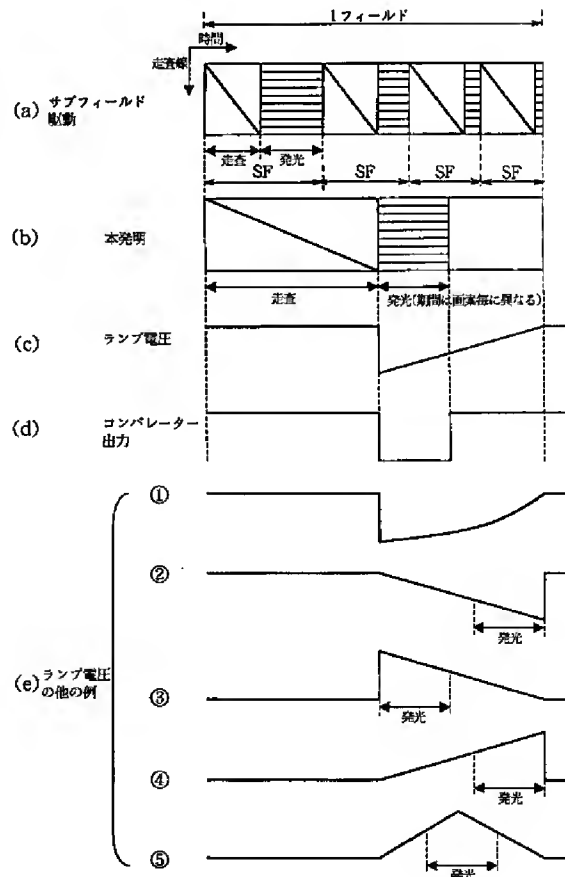
【図4】



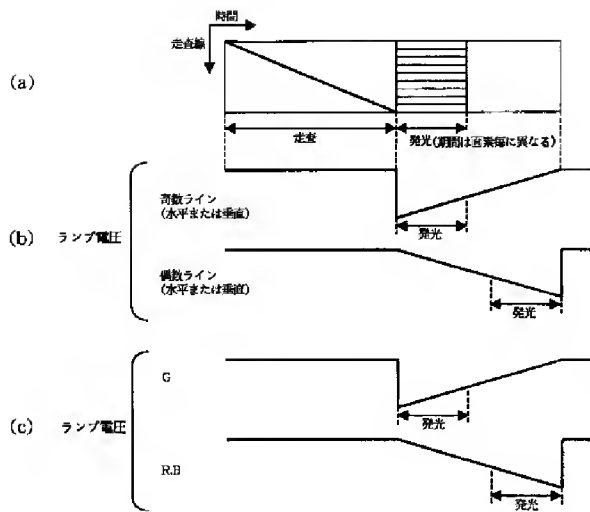
【図5】



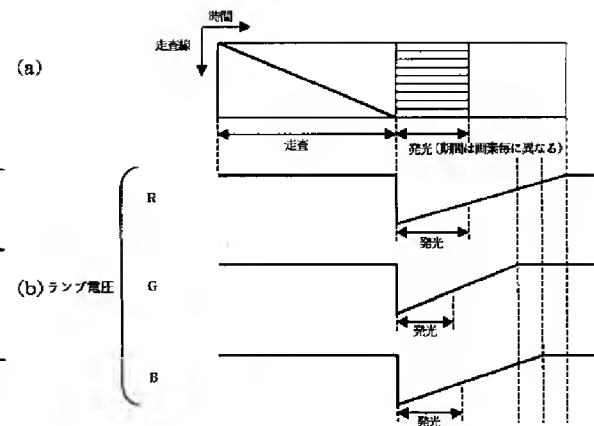
【図6】



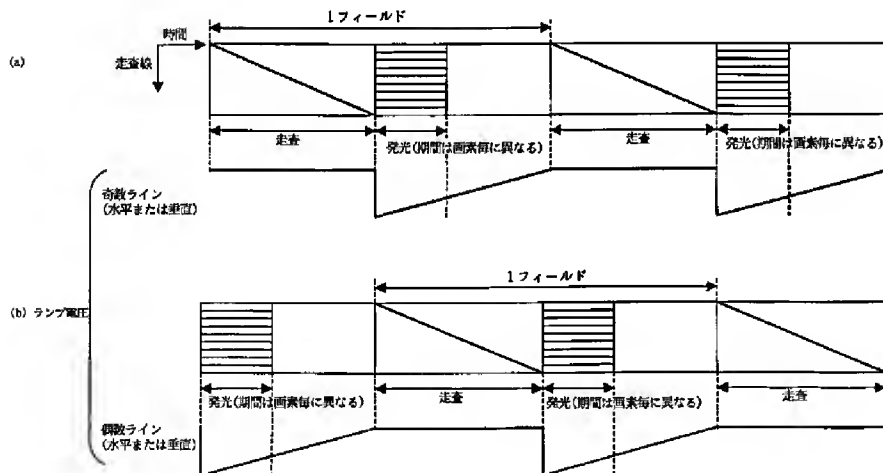
【図7】



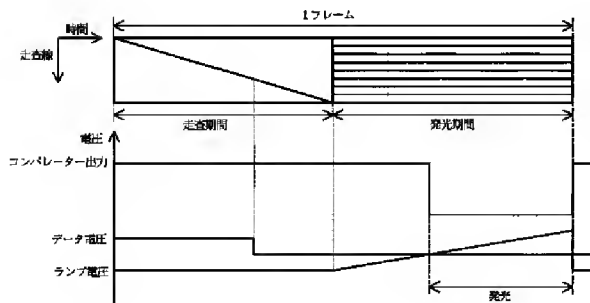
【図9】



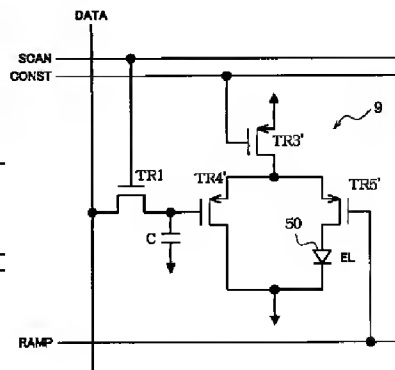
【図8】



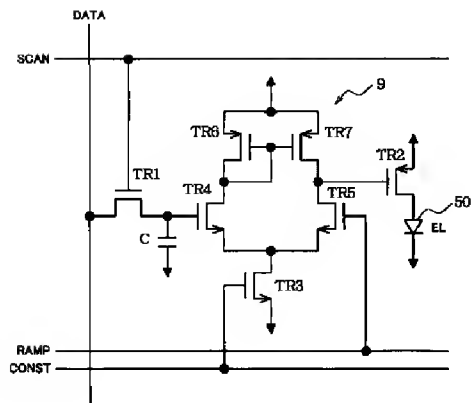
【図11】



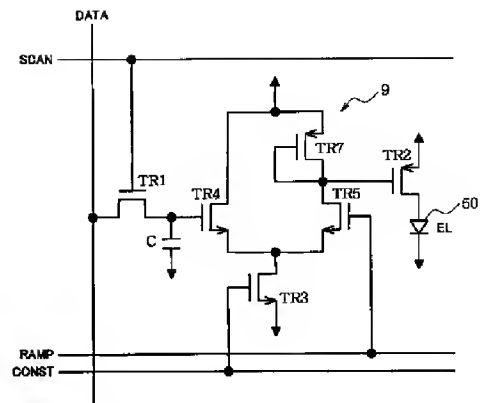
【図15】



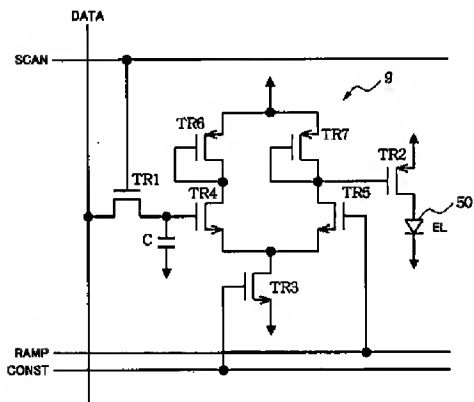
【図10】



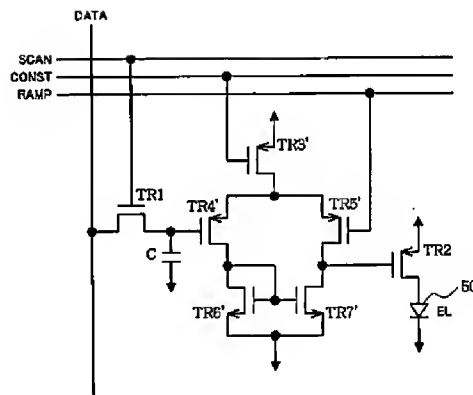
【図12】



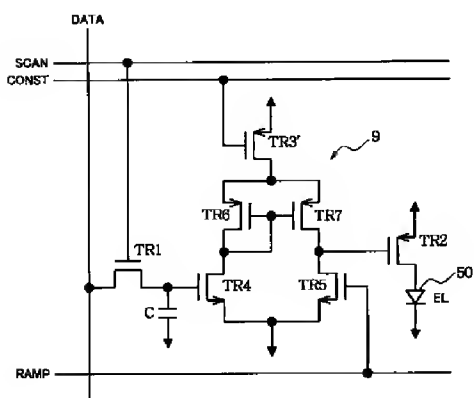
【図13】



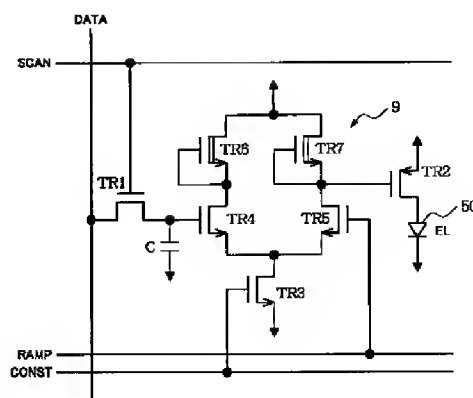
【図14】



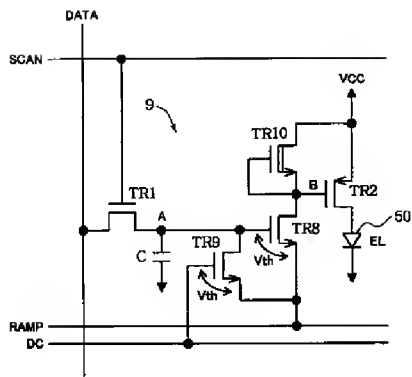
【図16】



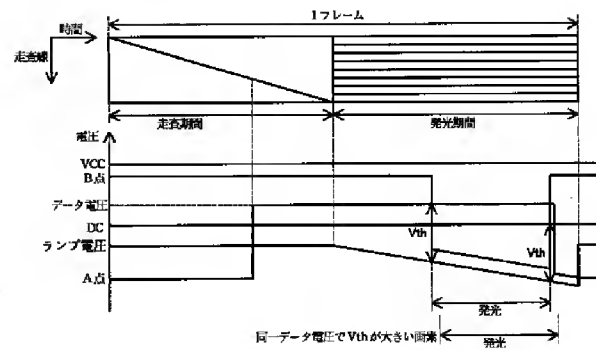
【図17】



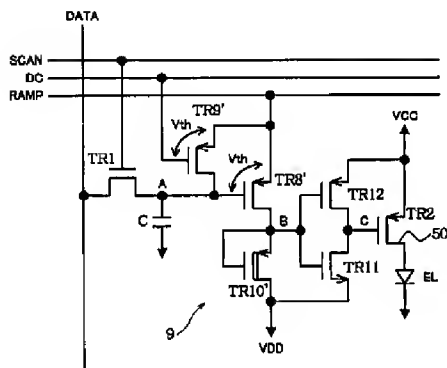
【例 18】



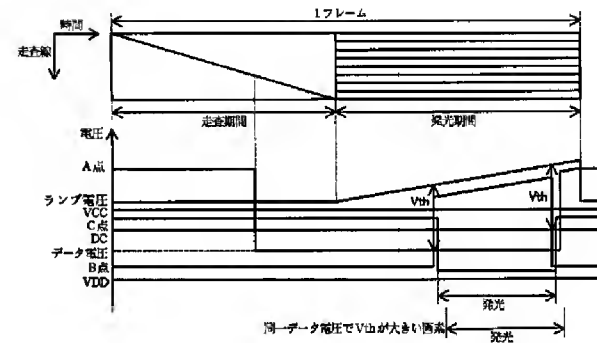
【图 19】



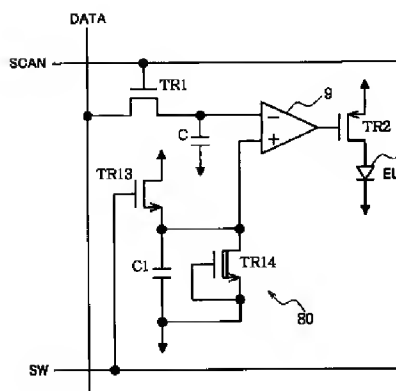
【例20】



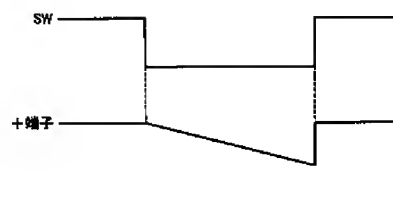
【图 2-1】



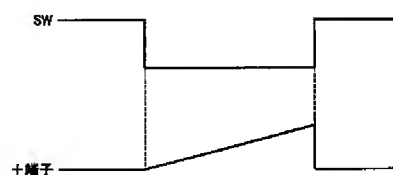
【图 22】



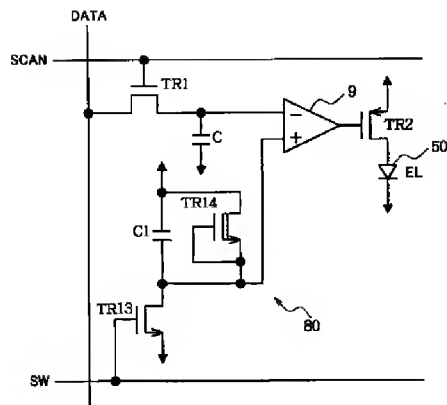
【图23】



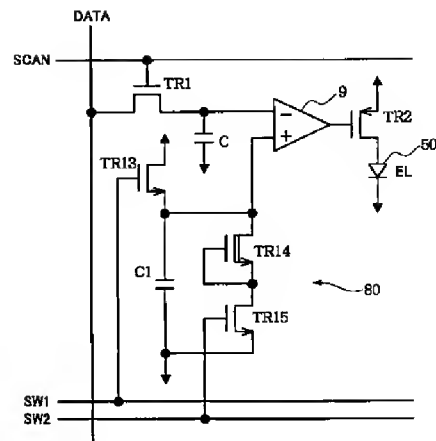
【图 25】



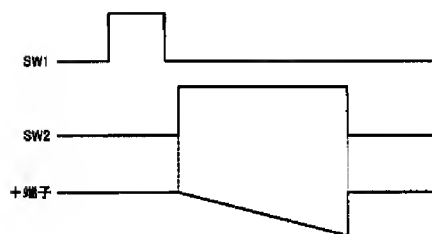
【図24】



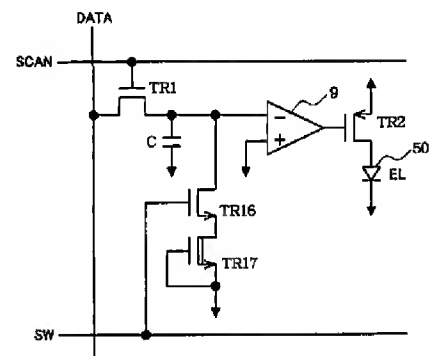
【図26】



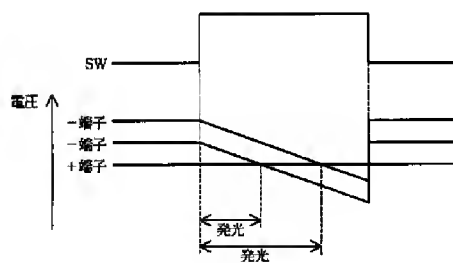
【図27】



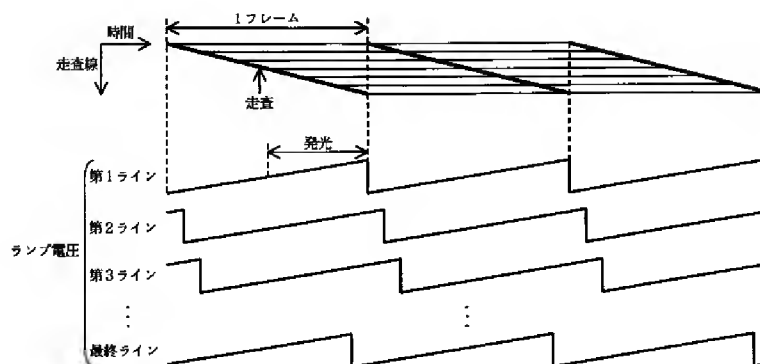
【図28】



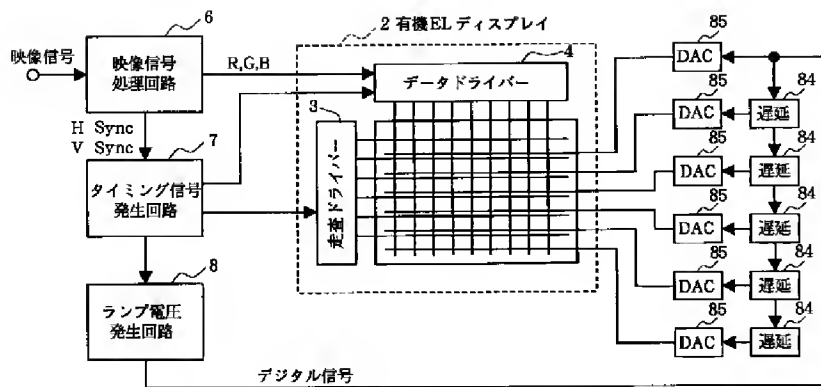
【図29】



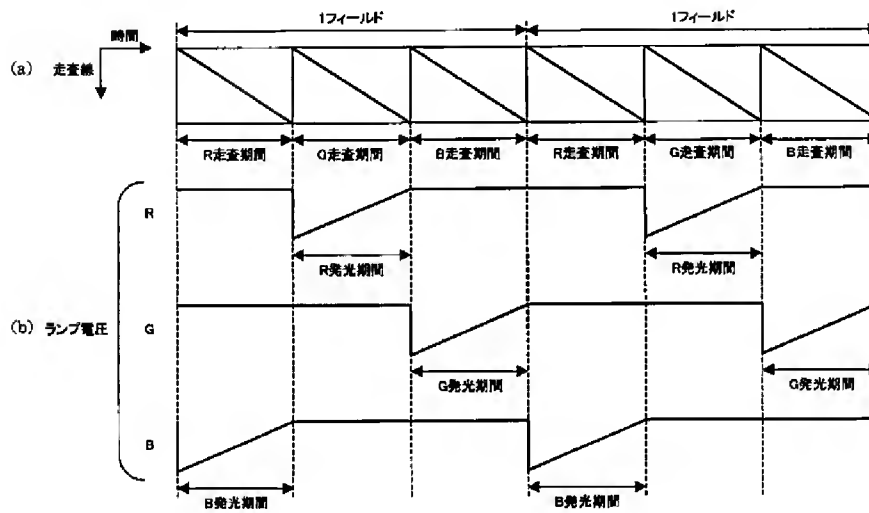
【図31】



【図30】

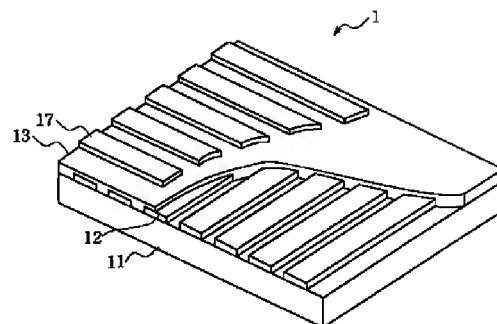
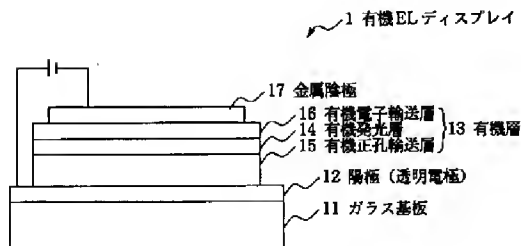


【図32】



【図33】

【図34】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 G 3/20	6 6 0	G 0 9 G 3/20	6 4 1 R
			6 6 0 V
H 0 4 N 5/70		H 0 4 N 5/70	A
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
(72)発明者 森 幸夫		(72)発明者 棚瀬 晋	
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三	
洋電機株式会社内		洋電機株式会社内	
(72)発明者 井上 益孝		F ターム(参考) 3K007 DB03 GA00	
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三		5C058 AA12 BA01 BA07 BA35 BB07	
洋電機株式会社内		BB10	
(72)発明者 木下 茂雄		5C080 AA06 BB05 DD03 EE19 EE29	
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三		FF11 GG08 JJ02 JJ03 JJ04	
洋電機株式会社内			

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the display device provided with the display panel constituted by arranging two or more pixels to matrix form like an organic electroluminescence display.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, development of the organic electro-luminescence display (henceforth an organic electroluminescence display) progressing, for example, adopting an organic electroluminescence display as a portable telephone is examined. As shown in drawing 33 and drawing 34, an organic electroluminescence display (1), On a glass substrate (11), on both sides of an organic luminous layer (14), arrange an organic electron hole transporting bed (15) and an organic electron transport layer (16), and an organic layer (13) is formed, and a cathode (12) and an anode (17) are arranged on both sides of this organic layer (13), and it is constituted.

An organic luminous layer (14) is made to emit light by impressing predetermined voltage between a cathode (12) and an anode (17).

[0003]A cathode (12) is made from transparent ITO (indium tin oxide), an anode (17) is formed in stripe shape by being made from for example, an aluminum-Li alloy, respectively, and matrix arrangement is carried out in the direction which crosses mutually. A cathode (12) is in the state where one scanning electrode which a data electrode and an anode (17) are used as a scanning electrode, and is extended horizontally was chosen, By impressing the voltage according to input data, an organic layer (13) is made to emit light to each data electrode extended perpendicularly in the intersection of this scanning electrode and each data electrode, and one line is displayed on it. And by changing a scanning electrode

perpendicularly one by one, it scans perpendicularly and one frame is displayed.

[0004]The active-matrix-driven type which continues at one vertical scanning period and is maintained is known in luminescence of each pixel other than a passive-matrix drive type which carries out time division driving using a scanning electrode and a data electrode like **** as a drive system of such an organic electroluminescence display.

[0005]In an active-matrix-driven type organic electroluminescence display, The organic EL device (50) constituted by each pixel (52) by a part of organic layer as shown in drawing 4, Transistor TR2 for a drive which controls the energization to an organic EL device (50), Transistor TR1 for writing which will be in switch-on according to impression of the scanning voltage SCAN by a scanning electrode, When this transistor TR1 for writing will be in switch-on, the capacitive element C which data voltage DATA from a data electrode is impressed, and accumulates an electric charge is arranged, and the output voltage of this capacitive element C is impressed to the gate of transistor TR2 for a drive.

[0006]First, voltage is impressed to each scanning electrode one by one, two or more 1st transistor TR1 [connected to the same scanning electrode] are made into switch-on, and data voltage (input signal) is impressed to each data electrode synchronizing with this scan. Since 1st transistor TR1 is switch-on at this time, this data voltage is accumulated in the capacitive element C. Next, the operating state of 2nd transistor TR2 is decided by charge quantity of the data voltage accumulated in this capacitive element C. For example, when 2nd transistor TR2 is turned on, the current of the size according to data voltage is supplied to an organic EL device (50) through this 2nd transistor TR2. As a result, this organic EL device (50) lights up with the luminosity according to data voltage. This lighted condition will continue and will be held at one vertical scanning period.

[0007]Like ****, the current of the size according to data voltage is supplied to an organic EL device (50), As opposed to the organic electroluminescence display of an analog drive system which makes this organic EL device (50) turn on with the luminosity according to data voltage, The digital drive type organic electroluminescence display expressing multi-tone is proposed by supplying the pulse current which has a duty ratio according to data voltage to an organic EL device (50) (for example, JP,H10-312173,A).

[0008]In a digital drive type organic electroluminescence display, As shown in drawing 6 (a), the 1 field (or one frame) which is a display period of one screen is divided into subfield (or subframe) SF of plurality (N), and a scan period and a light emission period constitute each subfield SF. Here, although all the scan periods contained in the one field have the same length, the light emission period is changing to the length of the n-th power (... $N-n=0, 1$ and $2, 1$) of 2. In the example ($N=4$) to illustrate, four light emission periods are set as the length of 8, 4, 2, and 1, respectively, and expression of 16 gradation is possible by ON and OFF of each light emission period.

[0009]On an above-mentioned subfield drive and in each subfield SF, Scanning voltage is impressed to transistor TR1 for writing which constitutes each pixel (53) as shown in drawing 5 within a scan period, The binary data of the subfield is written in the capacitive element C, and current is supplied by transistor TR2 for a drive at a subsequent light emission period according to binary data to an organic EL device (50). By forming one / OFF switch SW in the line which supplies current to transistor TR2 for a drive which constitutes each pixel (53) in a subfield drive as shown in drawing 5, The luminescence start time and luminescence finish time in each subfield of an EL element (50) of each pixel can be arranged.

[0010]

[Problem to be solved by the invention]However, in the organic electroluminescence display which adopted the above-mentioned subfield driving method, Since the scan to all the horizontal scanning lines was required of each of two or more subfields in 1 field, there were a problem for which a high-speed scan is needed with multi-tone-izing, and a problem which a pseudo outline generates. Then, the scan with the purpose of this invention high-speed for multi-tone-izing is unnecessary, and is providing the digital drive type display device which a pseudo outline does not generate.

[0011]

[Means for Solving the Problem]An organic electroluminescence display device concerning this invention connects a scanning driver and a data driver to a display panel constituted by arranging two or more pixels to matrix form, and is constituted. And a display device in which each pixel of a display panel emits light in response to supply of current or voltage, A write-in element which scanning voltage from a scanning driver will be impressed and will be in switch-on, When a write-in element will be in switch-on, data voltage from a data driver was impressed and it has a voltage holding means holding this voltage, and a driving means by which only time according to a size of voltage currently held at said voltage holding means supplies current or voltage to said display device.

[0012]Said driving means compares with output voltage of said voltage holding means ramp voltage which has a predetermined variation curve, and, specifically, supplies current or voltage to said display device according to the result. For example, a driver element in which said driving means turns on and off energization to said display device according to an input of an ON-and-OFF control signal, Ramp voltage which has a predetermined variation curve is compared with output voltage of said voltage holding means, and a comparison element which supplies an output signal showing the result to said driver element as an ON-and-OFF control signal can constitute.

[0013]In a digital drive type display device of above-mentioned this invention, By impressing scanning voltage from a scanning driver to a write-in element which constitutes each pixel from a scan period in a display period of one screen, and making a write-in element into switch-on,

data voltage from a data driver is impressed to a voltage holding means, and this voltage is held. On the other hand, within a light emission period in a display period of one screen, ramp voltage which has a predetermined variation curve is impressed to a comparison element, and this comparison element compares said ramp voltage with output voltage (data voltage) of a voltage holding means. Here, since ramp voltage changes by a predetermined variation curve, when it responds to a size of data voltage, size relation of ramp voltage and data voltage will be reversed. Therefore, only a period [output signal / of a comparison element] according to data voltage will take one of values of a high or a low. That is, Pulse Density Modulation of the data voltage will be carried out, and an ON-and-OFF control signal over a driver element will be created. By this ON-and-OFF control signal, ON-and-OFF control of the driver element will be carried out, and energization to a display device will be turned on and off.

[0014]A display device is an organic EL device and one scan period and one light emission period are specifically provided in a display period of one screen, Impression of scanning voltage to a write-in element of each pixel is performed by scanning driver at a scan period, Data voltage is held at a voltage holding means of each pixel, comparison with said ramp voltage by a comparison element and output voltage of a voltage holding means is performed, and energization to an organic EL device of each pixel is turned on and off at a light emission period.

[0015]The 1st value that an output signal of a comparison element makes the one [ramp voltage / a driver element] irrespective of data voltage in specific constitution always, Irrespective of data voltage, an output signal of a comparison element can be changed between the 2nd value that makes a driver element always turned off, maintains the 2nd value within a display period of one screen at a scan period, and changes between the 1st value and the 2nd value within light emission periods other than a scan period. Therefore, a driver element becomes off and energization to an organic EL device always serves as OFF at a scan period. Within light emission periods other than a scan period, only during the period according to data voltage, a driver element serves as one and energization to an organic EL device serves as one.

[0016]For example, it has a variation curve which is increased gradually between said 1st value and the 2nd value, or is dwindled, and when this variation curve is a straight line, only time proportional to a size of data voltage can make an organic EL device, as for ramp voltage, emit light. Required gamma correction can be performed without providing a gamma correction circuit separately, if a variation curve which it was possible to have adjusted arbitrarily emission time of an organic EL device to a size of data voltage, for example, took gamma correction into consideration when making a variation curve into arbitrary curves is adopted.

[0017]If a variation curve which returns from one value to one value through a value of another side between the 1st value and the 2nd value is adopted, an organic EL device can be made

to emit light in the center section of light emission periods other than a scan period in a display period of one screen.

[0018] Ramp voltage about two or more pixels which constitute one screen and which are level or are located on a line of odd numbers among vertical lines, It has a variation curve which changes from one value to a value of another side between said 1st value and the 2nd value, and composition which has a variation curve which changes from a value of said another side to said one value can be used for ramp voltage about a pixel located in a line on a line of even numbers. According to this composition, a period when an organic EL device of a pixel located in a line on a line of odd numbers emits light, and a period when an organic EL device of a pixel located in a line on a line of even numbers emits light will shift mutually, and by this. A total amount of current which flows into two or more organic EL devices which constitute one screen can be distributed in time.

[0019] Ramp voltage about two or more pixels which constitute one screen and which are level or are located on a line of one color in the three primary colors among vertical lines, It has a variation curve which changes from one value to a value of another side between said 1st value and the 2nd value, and composition which has a variation curve which changes from a value of said another side to said one value can be used for ramp voltage about a pixel located in a line on a line of other two colors. According to this composition, a period which emits light will shift mutually an organic EL device of a period when an organic EL device of a pixel located in a line on a line of said one color emits light, and a pixel located in a line on a line of two colors besides the above, and it by this. A total amount of current which flows into two or more organic EL devices which constitute one screen can be distributed in time.

[0020] An order of a scan period and a light emission period in a display period of one screen can adopt composition changed mutually between two or more pixels which constitute one screen and which are level or are located on a line of odd numbers among vertical lines, and a pixel located in a line on a line of even numbers. According to this composition, a period when an organic EL device of a pixel located in a line on a line of odd numbers emits light, and a period when an organic EL device of a pixel located in a line on a line of even numbers emits light will shift in the first half and the second half of a display period of one screen, and by this. A total amount of current which flows into two or more organic EL devices which constitute one screen can be distributed in time.

[0021] A rate of change (inclination) of ramp voltage about two or more pixels which constitute one screen and which are level or are located on a line of each trichromatic color among vertical lines can adopt different composition for every color again. According to this composition, plurality's being [which constitutes one screen] level, or a ratio [as opposed to / pixel / which is located in a line on a line of each trichromatic color among vertical lines / data voltage] of a light emission period can be changed for every color, and adjustment of a white

balance is possible by this.

[0022]

[Effect of the Invention] Since multi-tone expression is possible only by performing the scan to all the horizontal scanning lines once in the display period of one screen according to the digital drive type display device concerning this invention, the high-speed scan is unnecessary and a pseudo outline does not generate **, either.

[0023]

[Mode for carrying out the invention] Hereafter, this invention is concretely explained over Drawings about the form carried out to the organic electroluminescence display device. As shown in drawing 1, the organic electroluminescence display device concerning this invention connects a scanning driver (3) and a data driver (4) to the display panel (5) constituted by arranging two or more pixels to matrix form, and is constituted. The video signal supplied from image sources, such as a television receiver, is supplied to a video signal processing circuit (6), signal processing required for graphic display is performed, and the video signal of the RGB three primary colors obtained by this is supplied to the data driver (4) of an organic electroluminescence display (2).

[0024] Horizontal Synchronizing signal Hsync and Vertical Synchronizing signal Vsync which are acquired from a video signal processing circuit (6) are supplied to a timing signal generating circuit (7), and the timing signal acquired by this is supplied to a scanning driver (3) and a data driver (4). The timing signal acquired from a timing signal generating circuit (7) is supplied to a ramp voltage generating circuit (8), the ramp voltage used for the drive of an organic electroluminescence display (2) by this like the after-mentioned is generated, and this ramp voltage is supplied to each pixel of a display panel (5). The power supply circuit (graphic display abbreviation) is connected to each circuit, each driver, and organic electroluminescence display which are shown in drawing 1.

[0025] A display panel (5) arranges a pixel (51) of circuitry shown in drawing 3 to matrix form, and is constituted. An organic EL device (50) with which each pixel (51) is constituted by organic layer, Transistor TR2 for a drive which turns on and off energization to an organic EL device (50) according to an input of an ON-and-OFF control signal over a gate, Transistor TR1 for writing which scanning voltage from said scanning driver will be impressed to a gate, and will be in switch-on, The capacitive element C to which data voltage from said data driver is impressed when transistor TR1 for writing will be in switch-on. Ramp voltage supplied from said ramp voltage generating circuit and output voltage of the capacitive element C are supplied to an input terminal of a positive/negative couple, it has a comparator (9) which compares both voltage, and an output signal of a comparator (9) is supplied to a gate of transistor TR2 for a drive.

[0026] A current supply source line (54) is connected to a source of transistor TR2 for a drive,

and a drain of transistor TR2 for a drive is connected to an organic EL device (50). Said data driver is connected to one electrode (for example, source) of transistor TR1 for writing, it is connected to an end of the capacitive element C, and an electrode (for example, drain) of another side of transistor TR1 for writing is connected to an inversed input terminal of a comparator (9). An output terminal of said ramp voltage generating circuit (8) is connected to a non-inversed input terminal of a comparator (9).

[0027]In the above-mentioned organic electroluminescence display (2), as shown in drawing 6 (b), 1 field period is divided at the scan period of the first half, and the light emission period of the second half. About each horizontal line, the scanning voltage from a scanning driver will be impressed to transistor TR1 for writing which constitutes each pixel (51), and transistor TR1 for writing will be in switch-on at a scan period, and by this. The data voltage from a data driver is impressed to the capacitive element C, and this voltage is accumulated in it as an electric charge. As a result, the data for the 1 field will be set up to all the pixels which constitute an organic electroluminescence display (2).

[0028]A ramp voltage generating circuit (8) maintains a high pressure value in the scan period of the first half for every field period, as shown in drawing 6 (c), and it generates the ramp voltage which changes linearly from a low pressure value to a high pressure value in the light emission period of the second half. By impressing the high voltage from a ramp voltage generating circuit (8) to the non-inversed input terminal of a comparator (9) at the scan period of the first half, irrespective of the input voltage to an inversed input terminal, the output of a comparator (9) always serves as a high, as shown in drawing 6 (d). At the same time the ramp voltage from a ramp voltage generating circuit (8) is impressed to the non-inversed input terminal of a comparator (9) at the light emission period of the second half, By impressing the output voltage (data voltage) of the capacitive element C to the inversed input terminal of a comparator (9), the output of a comparator (9) takes two values, a low and a high, according to the comparison result of both voltage, as shown in drawing 6 (d). Namely, the output of a comparator serves as a low during the period whose ramp voltage is less than data voltage, and, as for the period when ramp voltage has exceeded data voltage, the output of a comparator serves as a high. Here, the length of the period when the output of a comparator serves as a low will be proportional to the size of data voltage.

[0029]Thus, when the output of a comparator (9) serves as a low only during the period proportional to the size of data voltage, only during this period, transistor TR2 for a drive becomes one and the energization to an organic EL device (50) serves as one. As a result, only the period when the organic EL device (50) of each pixel (51) which constitutes a display panel (5) is proportional to the size of the data voltage to each pixel (51) within 1 field period will emit light, and expression of multi-tone is realized by this.

[0030]Since multi-tone expression is performed only by performing one scan within 1 field

period according to the organic electroluminescence display device applied to this invention like ****, the high-speed scan is unnecessary and a pseudo outline does not generate **, either. Since the digital drive system is used for the organic electroluminescence display device concerning this invention, it cannot be easily influenced by dispersion in the characteristic of transistor TR2 for a drive, and the low power consumption also according [**] to reduction of power supply voltage is possible for it.

[0031]Although the variation curve of ramp voltage was made into the straight line of an increase direction in the above-mentioned working example, it is also possible by considering it as arbitrary curves to adjust arbitrarily the emission time of the organic EL device (50) to the size of data voltage. For example, required gamma correction can be performed, without providing a gamma correction circuit separately, if the variation curve in consideration of gamma correction is adopted as shown in ** of drawing 6 (e).

[0032]As shown in ** of drawing 6 (e), it is possible by making an inclination of a variation curve of ramp voltage reverse to provide a light emission period in the second half of a lamp period. What is necessary is just to carry out the positive/negative inversion also of the ramp voltage, as shown in ** or ** of drawing 6 (e) when the positive/negative inversion of the two inputs to a comparator (9) is carried out. If a variation curve of the shape of a triangular wave which returns from a low to a low through a high is adopted as a variation curve of ramp voltage as shown in ** of drawing 6 (e), an organic EL device (50) can be made to emit light in the center section of the lamp period.

[0033]The ramp voltage about the pixel which is level as for 1 field period, or is located on the line of odd numbers among vertical lines as shown in drawing 7 (a) and (b), When a rate of change makes it change by the variation curve of positive/negative reverse, the ramp voltage about the pixel located in a line on the line of even numbers, The period when the organic EL device of the pixel located in a line on the line of odd numbers emits light, and the period when the organic EL device of the pixel located in a line on the line of even numbers emits light can be shifted mutually. The total amount of the current which flows into two or more organic EL devices which constitute one screen by this can be distributed in time.

[0034]The ramp voltage about the pixel located in a line on the line of one color (for example, G) among the RGB three primary colors as shown in drawing 7 (c), When a rate of change changes the ramp voltage about the pixel located in a line on the line of other two colors (for example, R and B) by the variation curve of positive/negative reverse, the total amount of the current which flows into two or more organic EL devices which constitute one screen like the above can be distributed in time.

[0035]1 field period about two or more pixels which are level or are located on the line of odd numbers among vertical lines which constitutes one screen as shown in drawing 8 (a) and (b), When only 1/2 cycle shifts mutually 1 field period about the pixel located in a line on the line of

even numbers, only 1/2 cycle can shift a light emission period mutually about the pixel located in a line on the light emission period about the pixel located in a line on the line of odd numbers, and the line of even numbers. The total amount of the current which flows into two or more organic EL devices which constitute one screen by this can be distributed in time. A scan speed can be reduced. As shown in drawing 32 (a) and (b), it can also be possible to shift a scan period and a light emission period for every RGB, a current amount can be distributed by this, and ramp voltage is changeable for every RGB.

[0036]By changing a rate of change (inclination) of ramp voltage for every color again about a pixel located in a line on a line of each color of the RGB three primary colors, as shown in drawing 9 (a) and (b), It is also possible to change a ratio of a light emission period to data voltage for every color, and adjustment of a white balance is possible for it by this. In this case, as shown in drawing 2, R ramp voltage generating circuit (81), G ramp voltage generating circuit (82), and B ramp voltage generating circuit (83) are provided for every line of each trichromatic color.

[0037]Drawing 10 expresses specific constitution of a comparator (9). Like a graphic display, a comparator (9) comprises two or more transistors TR3-TR7. Fixed voltage is impressed to a gate of transistor TR3 from constant-voltage supply line CONST, and a constant current source is constituted. Output voltage (data voltage) of the capacitor C is impressed to a gate of transistor TR4, and ramp voltage is impressed to a gate of transistor TR5. The transistors TR6 and TR7 exhibit a function as resistance, respectively. Although current flows into transistor TR4 and a comparator output serves as a high in the state where data voltage has exceeded ramp voltage, in the state where ramp voltage has exceeded data voltage, current flows into transistor TR5 and a comparator output serves as a low. As shown in drawing 11 in the above-mentioned comparator (9), after data voltage changes within a scan period, when a value of ramp voltage rises gradually within a light emission period and ramp voltage exceeds data voltage, A comparator output will change from a high to a low, transistor TR2 for a drive will conduct it, and current will flow into an organic EL device (50).

[0038]The comparator (9) shown in drawing 12 omits one transistor TR6 as a resistance component shown in drawing 10. With this comparator (9), similarly, when ramp voltage exceeds data voltage, a comparator output will change from a high to a low, transistor TR2 for a drive will conduct it, and current will flow into an organic EL device (50).

[0039]The comparator (9) shown in drawing 13 changes the connection state of transistor TR6 of the couple as a resistance component shown in drawing 10, and TR7 like a graphic display. The same function is obtained by this comparator (9). Transistor TR3 used as the constant current source which shows drawing 10 the comparator (9) shown in drawing 14, The positive/negative inversion of the arrangement of transistor TR6 of the couple as a resistance component and TR7 was carried out, and transistor TR6' as a resistance component and TR7'

are arranged to the transistor TR3' [which becomes a constant current source at the plus side], and minus side. In connection with this, as for transistor TR4' of the couple for voltage comparisons, and TR5', p channel type is adopted, and, as for transistor TR6' as a resistance component, and TR7', n channel type is adopted.

[0040]The comparator (9) shown in drawing 15 omits transistor TR2 for a drive shown in drawing 14, An organic EL device (50) is connected to the drain of one transistor TR5' among transistor TR4' of the couple for voltage comparisons, and TR5', and the current which flows into an organic EL device (50) by this transistor TR5' is turned on and off.

[0041]The comparator (9) shown in drawing 16 is arranged to the transistor TR3 as constant current source shown in drawing 10 plus-side, and p channel type transistor TR3' is adopted in connection with this. A depression type transistor is used for the comparator (9) shown in drawing 17 as transistor TR6 of the couple as a resistance component, and TR7.

[0042]A comparator (9) shown in drawing 18 is provided with transistor TR8 of a couple for luminescence ON and OFF, TR9, and transistor TR10 [depression type / as a resistance component]. Data voltage is impressed to a gate of transistor TR8 for luminescence one, ramp voltage is impressed to a source, and the voltage source Vcc is connected to a drain via transistor TR10. Fixed direct-current-voltage DC is impressed to a gate of transistor TR9 for luminescence OFF, ramp voltage is impressed to a source, and data voltage is impressed to a drain.

[0043]In a light emission period as shown in drawing 19, after data voltage (voltage of an A point) changes in a scan period, If ramp voltage falls, a difference with data voltage (voltage of an A point) increases and it exceeds the threshold level V_{th} between gate sources of transistor TR8 for luminescence one, This transistor TR8 conducts, gate voltage (voltage of a B point) of transistor TR2 for a drive falls, transistor TR2 for a drive conducts, current flows into an organic EL device (50), and luminescence is started by this. Then, if ramp voltage falls, a difference with direct-current-voltage DC increases and it exceeds the threshold level V_{th} between gate sources of transistor TR9 for luminescence OFF, This transistor TR9 conducts and potential difference between gate sources of transistor TR8 for luminescence one is reduced. By this, this transistor TR8 becomes off and gate voltage (voltage of a B point) of transistor TR2 for a drive rises. As a result, transistor TR2 for a drive becomes off, energization of an organic EL device (50) will be stopped, and luminescence will be completed.

[0044]In the above-mentioned comparator (9), since transistor TR8 for luminescence one and transistor TR9 for luminescence OFF are adopted, Even if the threshold level V_{th} between the gate sources of both transistors has variation between pixels, Since the stage of luminescence one and the stage of luminescence OFF will shift in a similar manner as shown in drawing 19 if the threshold level V_{th} of both transistors has gathered within the pixel, variation does not arise at a light emission period.

[0045]The comparator (9) shown in drawing 20 makes transistor TR11 for gate voltage ON and OFF of a couple, and TR12 intervene between the B point and transistor TR2 for a drive which are shown in drawing 18. With drawing 18, the positive/negative inversion of direct-current-voltage DC and the ramp voltage is carried out, and the p channel type transistor is adopted as transistor TR8', TR9', and TR10' in connection with this. If transistor TR11 for gate voltage one will conduct, the potential of C point will serve as a low, if the potential of a B point exceeds a threshold value, and the potential of a B point is less than a threshold value, transistor TR12 for gate voltage OFF will conduct, and the potential of C point will serve as a high.

[0046]Therefore, in the light emission period as shown in drawing 21, after data voltage (voltage of an A point) changes in a scan period, If ramp voltage rises, a difference with data voltage (voltage of an A point) increases and it exceeds the threshold level V_{th} between the gate sources of transistor TR8' for luminescence one, this transistor TR8' will conduct. be absorbed -- be alike -- the voltage of a ** B point rises, transistor TR11 for gate voltage one conducts, and the potential of C point serves as a low. As a result, transistor TR2 for a drive conducts, current flows into an organic EL device (50), and luminescence is started. Then, if ramp voltage rises, a difference with direct-current-voltage DC increases and it exceeds the threshold level V_{th} between the gate sources of transistor TR9' for luminescence OFF, This transistor TR9' conducts and the potential difference between the gate sources of transistor TR8' for luminescence one is reduced. By this, this transistor TR8' becomes off, the voltage of a B point falls, transistor TR12 for gate voltage OFF conducts, and the potential of C point serves as a high. As a result, transistor TR2 for a drive becomes off, energization of an organic EL device (50) will be stopped, and luminescence will be completed.

[0047]In the above-mentioned comparator (9), since transistor TR8' for luminescence one and transistor TR9' for luminescence OFF are adopted, If the threshold level V_{th} of both transistors has gathered within the pixel even if the threshold level V_{th} between the gate sources of both transistors has variation between pixels, as shown in drawing 21, variation will not arise at a light emission period. Since, as for the gate voltage (voltage of C point) of transistor TR2 for a drive, ** also maintains constant value during a light emission period, reliability high in operation of transistor TR2 for a drive is acquired.

[0048]Although supply of ramp voltage is received from the ramp voltage generating circuit (8) established in the exterior of the organic electroluminescence display (2) in each above-mentioned working example, it is also possible to generate ramp voltage inside each pixel which constitutes an organic electroluminescence display (2). For example, the ramp voltage generating circuit (80) shown in drawing 22, Transistor TR13 turned on and off in response to the switching pulse SW, It has the capacitor C1 charged when this transistor TR13 conducts, and depression type transistor TR14 which function as resistance for discharge, and is impressed by + terminal of a comparator by making voltage at the time of discharge of the

capacitor C1 into ramp voltage. The switching pulse SW changes from a high to a low within a light emission period, as shown in drawing 23, and said transistor TR13 conducts it during the high [switching pulse / SW], The capacitor C1 is charged, during the low [switching pulse / SW], said transistor TR13 becomes OFF and the capacitor C1 is discharged. The voltage on which the capacitor C1 is impressed to + terminal of a comparator (9) as voltage descends gradually with discharge and it is shown in drawing 23 turns into ramp voltage.

[0049]The ramp voltage generating circuit (80) shown in drawing 24 transfers transistor TR13 shown in drawing 22 to the negative supply side from the positive supply side, and impresses it to + terminal of a comparator by making voltage at the time of discharge of the capacitor C1 into ramp voltage. The switching pulse SW changes from a high to a low within a light emission period, as shown in drawing 25, and said transistor TR13 conducts it during the high [switching pulse / SW], The capacitor C1 is charged, during the low [switching pulse / SW], said transistor TR13 becomes OFF and the capacitor C1 is discharged. The voltage on which the capacitor C1 is impressed to + terminal of a comparator (9) as voltage rises gradually with discharge and it is shown in drawing 25 turns into ramp voltage.

[0050]A ramp voltage generating circuit (80) shown in drawing 26 connects transistor TR15 to depression type transistor TR14 shown in drawing 22 in series, and supplies switching pulse SWof ** 2nd2 to a gate of this transistor TR15. Switching pulse SWof ** 1st1 changes from a low to a high within a scan period, as shown in drawing 27, and said transistor TR13 conducts it during the high [1 / this / switching pulse SW], The capacitor C1 is charged, during the low [1 / this / switching pulse SW], said transistor TR13 becomes OFF and the capacitor C1 is discharged. Switch pulse SWof ** 2nd2 changes from a low to a high within a light emission period, and a period of a low [2 / this / switch pulse SW] prevents that transistor TR15 becomes OFF and current flows into transistor TR14 as a resistance element. A period of a high [2 / this / switching pulse SW] permits that transistor TR15 becomes one and current flows into transistor TR14 as a resistance element. Thus, since current does not flow into transistor TR14 at a scan period, power consumption is reduced.

[0051]Although ramp voltage is impressed to + terminal of a comparator (9) in each above-mentioned working example, While impressing fixed voltage to a ** + terminal, it is also possible by changing the level of ramp voltage according to data voltage, and impressing this ramp voltage to - terminal of a comparator (9) to control a light emission period. For example, as shown in drawing 28, the composition which connected transistor TR17 [depression type / as a resistance element] to the outgoing end of the capacitor C via transistor TR16 by which ON-and-OFF control is carried out by the switching pulse SW is employable. In this composition, the switching pulse SW serves as a low to a scan period, and serves as a high at a light emission period, during the low [switching pulse / SW / this], transistor TR16 becomes OFF and the capacitor C is charged. During the high [switching pulse / SW / this], transistor

TR16 becomes one and discharge of the capacitor C is performed by transistor TR17 as a resistance element.

[0052]Therefore, the voltage impressed to - terminal of a comparator (9) in a scan period as shown in drawing 29, A level changes according to data voltage, and this data voltage is a process in which the switching pulse SW changes from a low to a high, and discharge of the capacitor C is performed, and will fall gradually. - In the state where the voltage of the terminal has exceeded the voltage of + terminal, the output of a comparator (9) serves as a low, transistor TR2 for a drive will conduct, and current will flow into an organic EL device (50). Then, if the voltage of - terminal is less than the voltage of + terminal, the output of a comparator (9) will serve as a high, transistor TR2 for a drive will become off, and the current which flows into an organic EL device (50) will be intercepted. As a result, according to the size of data voltage, the light emission period of an organic EL device (50) will change.

[0053]In the working example shown in drawing 6 or drawing 7, since emission control according to data is performed in the light emission period of the second half about all the pixels which constitute an organic electroluminescence display (2) after writing in data within the scan period of the first half, a scan high-speed [a certain grade] is needed. In the working example shown in drawing 8, since the scan period and the light emission period are replaced in the odd line and the even line, a scan speed falls, but when a scan speed has restriction, there is a fault to which a light emission period becomes short.

[0054]So, in an working example shown in drawing 30 and drawing 31, luminescence about each horizontal line is performed immediately after data write about each horizontal line by shifting a phase of ramp voltage for every horizontal line. As shown in drawing 30, ramp voltage as a digital signal outputted from a ramp voltage generating circuit (8) is supplied to each pixel of each horizontal line through a delay circuit (84) and a DA converter (85) for every horizontal line. As this shows ramp voltage supplied to each horizontal line to drawing 31, a time delay [every] phase fixed from the 1st line to a last line will shift. Writing of data supplied from a data driver (4) is performed just before ramp voltage of each horizontal line rises.

Therefore, like drawing 31, ramp voltage about each horizontal line becomes what has a loose inclination which continues at 1 frame period and changes from a low to a high (from a high to or a low), and can make most 1 frame periods a light emission period. Since a scan about all the horizontal lines can be performed by spending most 1 frame periods, a scan speed may be slow. Since luminescence time for every pixel distributes, influence of a voltage drop of a source line in a display panel will be reduced again.

[0055]Various modification is possible for each part composition of this invention in technical scope given not only in the above-mentioned embodiment but Claims. For example, although an organic EL device is used as a display device in the above-mentioned working example, it is possible not only this but to adopt other various display devices and to constitute a display

device of this invention, if light is emitted in response to supply of current. When a comparator (9) has sufficient current driving capacity, it is also possible for transistor TR2 for a drive to omit and to adopt composition which connects an output terminal of a comparator (9) to an organic EL device (50) directly. In this case, when acting ramp voltage which adopts ramp voltage shown in drawing 6 (e) **, or is shown in drawing 6 (c), it is necessary to make reverse connection of a non-inversed input terminal and an inversed input terminal of a comparator (9) shown in drawing 3. According to this composition, it is possible to adopt a voltage driving type element as a display device. In a comparator shown in drawing 10, composition which does not send current is also employable as a comparator (9) at a scan period by setting voltage of constant-voltage supply line CONST as source potential of transistor TR3. By this, reduction of power consumption is possible.

[Translation done.]